Item No.5904-0241

光学式シャフト振動数測定器
取扱説明書

はじめに	P.2
各部の名称	P.2
振動数計の設置	P.2
測定時の注意事項	P.3
各種ボタンの機能	P.4
画面表示について	P.4
シャフト振動数の測定	P.5
シャフト切断前の測定	P.5
クランプ長 5 インチ以下での測定	P.6
シャフトクランプ圧の管理	P.6
キャリブレーションシャフトの作成手順	P.6
トルク制限ダイヤルの再調整	P.6

はじめに

本品は、作業台に固定して使用する、光学式の振動数計です。あらゆるシャフト/クラブの共振周波数を測定できるように設計されており、シャフト/クラブの分析方法をゴルフクラブ製作者に手ごろな価格で提供するものです。

非常に多様なシャフトを取り扱わなければならないクラブ製作者にとって、正確なシャフト振動数計は今や必需品となっています。

各部の名称

振動数計の設置

作業台の設置: アダプターが電源を利用できる作業台の隅に設置してください。測定結果を左右しないよう、作業台は重く、しっかりした作りの、揺れないものである必要があります。

固定用のボルト・ナット等は、お手数ですが、作業台天板の厚み等、お客様の環境に適したものをご用意下さい。沈み込みやキズつきを防止するため、ワッシャーを使用して下さい。(コーチボルト、ラグスクリューは出来るだけ使用しないで下さい。抜けや緩みを引き起こす可能性があります)

付属品

クラブを計測時、ヘッドを下向きにする場合、ヘッドの大きさや本体の設置位置によっては、振動させた時にヘッドが作業台に干渉することがあります。ヘッドが作業台の天板外になるような設置位置とするか、付属の高さ調整用スペーサーにより、本体の比高を高める等の調整を行って下さい。

内部の電子部品の破損を避けるため、本体を直射日光にさらしたり、熱源や湿気を近付けたりしないで下さい。

クラブやシャフトの固定や振動に十分なスペースを、設置場所周囲に確保して下さい。

付属の六角レンチを用いて、トルク制限ダイヤルに、締付けハンドルを固定して下さい。

測定時の注意事項

測定の正確性は、測定方法に大きく左右されます。長期にわたる測定結果の再現性は、測定精度と信頼性の生命線です。この振動数計は、±1CPM の精度で、60~999CPM まで測定できます。高い測定精度の実現には、測定した結果の再現性が不可欠になります。そのため、要求する精度に応じたシャフト及びクラブの測定方法を基準化する必要があります。

※初期状態のうちに、6 ページを参照して頂き、キャリブレーション･シャフトを作成されることを強く推奨致します。

1) 測定毎に、シャフトのクランプ長を一定にして下さい。日本のメーカーでは、バット端から 7 インチまでをクランプするのが一般的です。ASTM(アメリカ材料試験協会)のガイドラインでは固定具に固定される長さを 5 インチとしています。本振動数計では、クランプ・エンドプレートを調整して、クランプ部右端からバットエンドまでの長さ=クランプ長を 5 ~ 7 インチの間で容易に設定することが出来ます。また、5 インチ以下のクランプ長で使用したい場合は、クランプ長短縮ストッパーを装着することで、クランプ上の任意の位置にバットエンドのストッパーを設けることも出来ます。詳しくは、6 ページをご参照下さい。

※本品では、クランプ・エンドプレートを取り外すことで、バット切断前に暫定的なクラブ振動数を確認することも出来ます。詳しくは、5 ページをご参照下さい。

2) 測定毎に、シャフト及びヘッドの方向性を一定させて下さい。クラブを測定する際は、ウッド、アイアン共に、クラブヘッドのトウが自然に地面を指す位置が最適です。シャフト単体の場合は、シャフトのロゴが真上を向いた状態が最適です。ASTM ガイドラインでは、シャフト測定時、チップに 205 グラムのウェイトをつける必要がありますが、最も重要なのは、計測条件を一定にして、シャフトを比較することです。

3) この振動数計では、固定にクランプ圧を制限するダイヤルを採用しています。規定以上の締め付けトルクがかかると、ダイヤルが空転しますので、そこで回すのを止めて下さい。空回りしているのに回し続けると、トルク制限機構が劣化し、故障の原因となります。

4) ゴルフクラブもしくはシャフトの振動のさせ方が毎回、一定になるようにして下さい。1~2 インチ程度引き下ろして離す程度で測定には十分です。あまり大きく引き下ろすと、シャフトや本器のクランプ部に深刻な損傷を与えますので、ご注意下さい。

振動が大きすぎると、不正確で一定しない測定結果となるだけでなく、クラブやシャフトにも損傷を与えかねません。

5) 最も正確な振動数を読み取るには、振動を開始させるのに引き下ろした際に加わった力の影響が無くなり、ゴルフクラブやシャフトが減衰を始めて、共振の段階に入った時が最適です。

6) 以下の表は、ドライバーと 5 番アイアンについてスチールとカーボン両素材のシャフトの、各フレックスにおける平均的な CPM を一覧にしたものです。測定結果との比較の目安としてお使い下さい。(クランプ長 5 インチ 、205g ウェイトの場合)

ドライバー			#5 アイアン	
スチール	カーボン	Flex	スチール	カーボン
235	242	L	285	289
240	250	A	290	290
250	255	R	300	295
260	270	S	310	305
270	285	X	320	315

7) ゴルフクラブもしくはシャフトを計測後、別のクラブやシャフトを続けて計測する場合は、"Fn"ボタンを長押ししてメモリーの内容をリセットするか、一旦、電源を切って再起動して下さい。また、クラブ、シャフトをクランプした後、"Set"ボタンを押してレーザーポインターの位置がシャフト軸中心にあることを確認して下さい。

各種ボタンの機能

"**On**": 電源を入れるボタンです。

"**Off**": 電源を切るボタンです。

"**Mode**": このボタンを押すと、3 桁の整数表示と、5 桁の小数点第 2 位表示の 2 種の間で切り替わります。

Set": このボタンは測定を開始する際に使用します。また、クラブやシャフトをクランプに固定後、レーザーの位置を調整する際にも、このボタンを押して、レーザー位置を確認しながら行います。

"**Fn**": 計測後に押すと、直近 5 回分の計測結果をサンプリングし、平均値を表示します。サンプリングした計測結果に差異が大きすぎる場合は、平均算出に適さない結果と判断し、画面に「OSC」を表示します。サンプリングメモリを消去したい場合は、"Fn"を長押しすることで、「CLR」(クリア)を表示します。

画面表示について

READY: "計測可能"

「READY」のメッセージは電源を入れた後などの 4 秒間の待機時間に続いて、表示されます。"Set"ボタンを押すことで、スタンバイに移行します。計測するシャフトをはじいて振動させると、表示は消えます。

000 もしくは 00000: "スタンバイ"

"Set"ボタンを押すと、いずれかが表示され、3 桁と 5 桁は、"Mode"ボタンを押す毎に切り替わります。レーザー照射が開始されますので、シャフトに対するレーザー位置の調整後、計測を実施します。

OSC: "平均を計算できません"

"Set"ボタンを押して計測した最新の計測結果と、直前までの結果に差異が生じている場合や、"Fn"ボタンを押した時に平均値の算出に使用する直近 5 回分の計測結果について、バラつきが大き過ぎる場合、「OSC」と表示されて計測は中止され、平均も算出しません。直前までの計測と同一シャフトの計測結果か、また、計測方法が統制されていたか、確認の上、再計測して下さい。計測結果の蓄積メモリを消去したい場合は、画面に「CLR」が表示されるまで、"Fn"を長押しして下さい。

B-RUN: "計測失敗"

シャフトの振動のさせ方(はじき方)が弱かったり、強過ぎたりした場合に表示されます。"**Set**"ボタンを押すことで、すぐに次の計測に移ることができます。正確な振動数を計測するには:

1) 最初にシャフトをはじいて振動させる。
2) "**Set**"ボタンを押して計測する。
3) シャフトが振動している間にもう一度"**Set**"ボタンを押し、二回目の計測を行う。

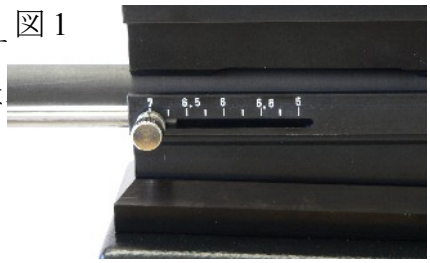
1) 振動や衝撃は誤動作の原因となりますので、頑丈でぐらつきの無い台に固定して下さい。
2) 誤動作の原因となりますので、卓上グラインダーやボール盤、またはそれに類する機器の近くには設置しないで下さい。

シャフト振動数の測定

1) 本体に電源コネクターを接続し、AC アダプターをコンセントの差込口に挿します。電源を入れ、「READY」のメッセージが表示されるまで待ちます

2) クランプ・エンドプレートを調整し、クランプ長を調整します。日本では 7 インチが一般的です。(図 1)

図 1



3) 締付けハンドルを反時計回りに回して固定具を上げ、クラブ又はシャフトのバットエンドをシャフト軸線がクランプ中心に沿うように挟み入れます。

図 2

4) クランプ部のダイヤルを時計回りに回して固定具を下げ、シャフト又はクラブのバット側を固定します。一定以上締め付けて規定トルクに達すると、ダイヤルが空転しますので、それ以上は回さないで下さい。
シャフトにヘッドが装着されている場合、測定する際の位置としては、多くのクラブメーカーがヘッドのトウが地面を指す位置を用いています。

5) "Set"ボタンを押して、レーザーを発光させ、シャフト太さの中央部にレーザーが当たるよう、高さを調整します。(図 2)

6) 振動数を読み取るため、クラブ又はシャフトを振動させて下さい。クラブのヘッド又はシャフトのチップエンドを 1~2 インチ引き下げて離す程度で、十分な振動を得られます。
振動を検知すると、液晶画面に測定結果が表示されます。この時、振動させたままの状態で、"Set"ボタンを押すと、新たに測定を開始できます。

7) 計測完了後、別のクラブ又はシャフトを計測する場合は、"Fn"ボタンを"CLR"が表示されるまで長押して平均算出用メモリーをリセットするか、機器を再起動し、クランプした後に"Set"ボタンを押して、レーザーがシャフトの中央部に当たっているか、確認してから計測して下さい。メモリーをリセットしないまま計測すると、当初計測した結果と別のシャフトの結果に差異がある場合、"OSC"が表示され、計測できません。これは、平均の算出に異なる 2 種のクラブ又はシャフトの結果を利用しないようにするためと、レーザー位置の調整を確実に行った上で計測を実施して頂くためです。

シャフト切断前の測定 ―クランプ・エンドプレートの取外し

シャフト切断前に、クラブ完成時の振動数を計測したい場合は、下図のように、付属の六角レンチを使用して、クランプ・エンドプレートを取り外して下さい。エンドプレート調整つまみが付いている側の螺子だけを外せば、エンドプレートを引き抜くことが出来ます。もう一方の螺子は取外し不要です。

シャフト切断前の測定では、想定レングスで切断した場合のクラブのグリップエンド(グリップのエンドキャップ厚も考慮して下さい)が、クランプ長の左端と一致するように、クランプして下さい。クランプ長左端の目安として、エンドプレート取り外し後の保持棒をご利用下さい。この時、カットしたグリップ等をシャフトに被せてクランプし、擬似的にグリップ挿入後の振動数を算出することも可能です。但し、カットしていないシャフト重量や、グリップの密着性等の要因から、実際に完成したクラブと多少の誤差が生じますので、ご注意下さい。

クランプ長５インチ以下での測定 ―クランプ長短縮ストッパーの装着

５インチ以下の、短いクランプ長でクランプしたい場合に、クランプ長短縮ストッパーを使用します。一旦、固定用螺子を緩めて、下図のようにクランプに装着し、固定用螺子を締付けて、固定します。本器に向かって、ストッパーの右端～クランプ右端までが設定する長さになるよう、調整して下さい。

シャフトクランプ圧の管理

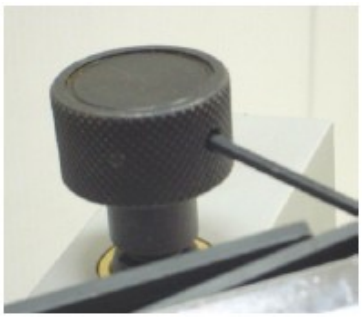
シャフト振動数の正確性と再現性はシャフトのクランプ圧に大きく依存しています。この振動数計のクランプのダイヤルは制限トルクが約 1.5kg/m に設定されています。
適切なクランプ圧を維持するための調整が必要な場合に備え、キャリブレーション・シャフトを作成して下さい。

キャリブレーション・シャフトの作成手順

※測定方法の詳細は、5 ページを参照して下さい。

1) カットされていないウッド又はアイアンスチールシャフトを用意します。
2) 振動数計にシャフトを固定し、ウェイトを装着して下さい。
3) 振動数を計測して下さい。必要なら、5 回計測して平均を算出して下さい。
4) 付箋のようなラベルなどに値を記録して下さい。
5) シャフトを振動数計に固定したまま、ラベルを出来るだけクランプの近くに上を向けて貼って下さい。これはシャフトを固定した向きが再現できるようにするためです。
6) シャフトを取り外して下さい。必要であれば、もう一度測定を行って下さい。以前と測定結果が同じでなければいけません。
7) キャリブレーション・シャフトは、いつでも再キャリブレーションできるように、手近な場所に保管して下さい。

トルク制限ダイヤルの再調整



1) 上の写真のように、締付けハンドルを取り外し、トルク制限機構を露出させます。
2) 六角レンチを用いて、アジャストスクリューを調整します。
3) キャリブレーション・シャフトをクランプにセットし、調整した締め圧で固定します。この時、シャフトの向きに注意して下さい。
4) シャフトを振動させ、振動数を測定して下さい。測定結果がキャリブレーション・シャフト作成時の値と同じになるよう、アジャストスクリューで調整して下さい。
5) 調整が完了したら、締付けハンドルを取り付けて下さい。